

## Ondas largas e innovación. Un comentario a recientes aportaciones.

Xosé L. Outes Ruso

### 1. INTRODUCCIÓN

Con los trabajos de Van Gelderen, y De Wolff, comienza la discusión sobre las ondas largas, pero serían las contribuciones de Kondratieff y Schumpeter sobre las que se centraría el primer gran debate<sup>1</sup>.

Kondratieff analiza 22 series de las economías de Gran Bretaña, Alemania, Francia y U.S.A. y constata los movimientos a largo plazo de los precios, salarios, tipo de interés, comercio exterior, consumo y producción industrial en el caso de Gran Bretaña y Francia, series que muestran grandes oscilaciones desde finales del siglo XVII hasta el comienzo del XX.

Las ondas largas, en la versión de Kondratieff, se suceden cíclicamente, y muestran las siguientes características: a) Su duración fluctúa entre 48 y 60 años, b) Los ciclos de las series estudiadas tienen un alto nivel de sincronización, c) Las ondas largas son un fenómeno supranacional.

Las diversas aportaciones, se pueden diferenciar teniendo en cuenta la duración de los ciclos. Así, el ciclo de Kitchin, de tres años, es el de menor duración. El ciclo de Marx-Juglar, de una duración entre 7-10 años, que resalta la importancia de la fluctuación de las inversiones, elemento clave del desarrollo capitalista. Matthews, sostiene la existencia de un ciclo medio, el llamado ciclo de Kuznets que según Lewis tiene una duración entre 15 y 20 años<sup>2</sup>.

Las ondas largas pertenecen a ciclos de crecimiento, lo que significa que

1. De Wolff y Van Gelderen, éste bajo el seudónimo de J. Fedder, anticipan en sus artículos las ideas básicas de Kondratieff, de ahí que se pueda hablar de los ciclos de De Wolff/Van Gelderen/Kondratieff. Posiblemente Schumpeter no haya tenido acceso a los autores holandeses, por lo que introdujo el concepto de "ondas largas de Kondratieff", atribuyéndole creemos que involuntariamente, al autor ruso la exclusiva sobre los ciclos. (Véase: Van Gelderen, (1913); S. De Wolff, (1924)). Aunque de carácter distinto a estos dos autores, es de interés la obra de Parvus, pues ya a comienzos de siglo profundiza en la problemática de los movimientos de precios. (Véase: A.L. Parvus, (1901); C. Juglar, (1889); N.D. Kondratieff).

2. Véase: W.A. Lewis y P.J. O'Leary, (1955); S. Kuznets, (1913); M. Abramovitz, (1961); L.A. Metzler, (1947).

incluso en las fases de depresión nos movemos a lo largo de una senda que representa mayores niveles de producción por lo que se pueden interpretar como una desviación de la tendencia a largo plazo.

Kondratieff constata la existencia de dos ciclos y medio, lo que le permite afirmar que "the cycles discovered cannot be regarded as the accidental result of the methods employed"<sup>3</sup> y al igual que Marx, cuando examina la tendencia a decaer que muestra la tasa de beneficio, hace referencia explícita a las circunstancias y hechos económicos que inciden sobre las ondas largas, como son:

"a) Changes in technique, b) wars and revolutions, c) the assimilation of new countries into the world economy, and d) fluctuations in the gold production"<sup>4</sup>.

En la reciente discusión sobre las ondas largas ocupan un lugar destacado, por una parte, la metodología y el aparato estadístico empleado en su investigación, y, por otra, la incidencia que sobre las ondas puede tener el cambio tecnológico<sup>5</sup>.

A menudo las nuevas aportaciones científico-técnicas no siempre tienen una aplicación inmediata en el proceso de producción<sup>6</sup>. Por lo que posiblemente tenga mayor relevancia conocer bajo qué condiciones pueden incidir los nuevos conocimientos de un modo directo sobre los ciclos y su duración y de que elementos de carácter estrictamente económico, que no técnico, dependerá la introducción masiva de estos conocimientos<sup>7</sup>.

La depresión de los 70/80 que ha seguido al largo periodo de prosperidad (1950-1973) ha provocado un importante renacimiento de la discusión sobre las ondas largas, que sin ser el que manifiesta las tasas más altas de crecimiento, si es el de los de mayor duración<sup>8</sup>.

Según el esquema de Kondratieff, la onda larga genera una fase de expan-

3. N.D. Kondratieff, op. cit., pp. 109.

4. Ibid. pp. 112.

5. Véase: G. Garvy, (1943). Según Kondratieff sería un grave error no considerar la aportación de los descubrimientos científico-técnicos, y que la dirección e intensidad de éstos no son casuales.

6. "Scientific-Technical inventions in themselves, however, are insufficient to bring about a real change in the technique of production. They can remain ineffective so long as economic conditions favorable to their application are absent. N.D. Kondratieff, op. cit., pp. 112.

7. Nos referimos, por ejemplo el nivel de la tasa de beneficio y sus discrepancias intersectoriales, los tipos de interés, salarios reales, el gasto público, o el comercio internacional.

8. "We can thus state that a downswing in the real economy creates an upswing in the discussion on the subject, where as during an upswing the discussions take a downswing" T. Kuczinsky, en: T. Vasko (1987), pp. 35.

sión desde 1890 hasta 1914, así como otra que abarcaría desde finales de los cuarenta hasta comienzos de los setenta, y de lo que se desprende que las economías occidentales habrían entrado en la década de los 70 en una fase depresiva similar a la del periodo de entreguerras. Y los defensores de las ondas largas según a finales de los años 80 nos encontraríamos en el final de la fase depresiva.

Por la duración y la intensidad de la crisis de los 70/80 algunos autores la califican de la "segunda crisis mundial", y aparentemente todo juega a favor de aquellas posiciones que reivindican el carácter periódico de los procesos cíclicos. Pero otros autores, le niegan el carácter mecanicista del que a menudo se ha visto acompañada<sup>9</sup>.

Elaborar un análisis teórico convincente para establecer las causas que las provocan es un aspecto clave en la discusión. En este sentido, las posturas de Rosenberg/Fischtak y de Goodwin son un ejemplo de un cierto escepticismo ante esta discusión<sup>10</sup>. "In economics we commonly have a model in search of facts, by contrast, long waves appear to be facts in search of a model"<sup>11</sup>. La crítica se centra pues en la escasez de alternativas para conocer las causas que provocan este tipo de fenómenos, pues pareciera que la dificultad ante la que se encuentra la modelización teórica de las ondas largas es directamente proporcional a la duración de los ciclos que se pretenden explicar<sup>12</sup>.

9. "La idea de los ciclos largos hay que tomarla con gran cautela, en el sentido de que puede generar una aceptación casi fatalista de las dificultades económicas en las que nos debatimos". (Sylos Labini, 1988, pp. 123) Los defensores o detractores de las tesis de Kondratieff no pertenecen a un campo teórico o ideológico determinado. Rostow, Mandel, Forrester y Krelle, defienden su existencia; una posición intermedia es la de Kuczinsky, Spree, Metz, Rosenberg/Frischtak, y Goodwin. Por su parte, Weinstock, Milward, Van Ewijk y Van der Zwan las rechazan.

10. "No intentamos evaluar "la evidencia histórica", de los ciclos largos. Ese examen lo hemos realizado ya y hemos encontrado que no son convincentes". (N. Rosenberg y C. Frischtak) (1986), pp. 162.

11. R.M. Goodwin (1987), pp. 27. "Generally, the shorter the period, the easier it is to explain why a cycle may exist. (...) Cycles of 40-50 years are difficult to establish and more difficult to explain. To begin with, the 200 or so years of industrial capitalism are too short a time to establish a cycle from highly disturbed statistical series, so that we do not even know whether there is anything to explain". (R.M. Goodwin, (1987), pp. 26).

12. Las nuevas aportaciones sobre las ondas largas basadas en enfoques neo-schumpeterianos, marxistas, postkeynesianos o neoclásicos, han incorporado a la discusión aspectos como la innovación tecnológica, los cambios estructurales, la tasa de beneficio, la productividad y el progreso técnico.

El enfoque schumpeteriano, según el cual los ciclos largos son una consecuencia de los procesos innovadores, adoptando así una posición contrapuesta a la de Kondratieff, y durante los cuales tiene lugar un agrupamiento de innovaciones ("clusters"), que son los que generan las fluctuaciones, tiene que aportar una explicación convincente sobre el por qué la innovación tecnológica genera las condiciones para la existencia de las ondas largas.

Todo análisis teórico relacionado con las ondas largas, a) debe explicar las diferentes fases de la actividad económica, b) tiene que identificar los factores endógenos que provocan los ciclos, y su duración, c) estos factores explicativos debieran poder ser siempre los mismos, d) finalmente, a la teoría se le debe exigir una respuesta sobre el carácter de cada uno de los ciclos, así como poder establecer pronósticos sobre el futuro desarrollo cíclico<sup>13</sup>.

Una de las consecuencias más importantes en torno a la discusión sobre las ondas largas ha sido la necesaria revisión de la metodología empleada para analizar las series utilizadas.

En este sentido, Metz y Kleinknecht, por separado, y utilizando metodologías diferentes, analizan diversas series con la finalidad de contribuir a un mayor conocimiento de las ondas largas según de Kondratieff<sup>14</sup>.

## 2. LA CRÍTICA A LA METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL ESTUDIO DE LAS ONDAS LARGAS

### 2.1. *La aportación de Metz y sus consecuencias sobre el fenómeno de las ondas largas.*

Una vez criticado el análisis espectral como método para estudiar la evidencia empírica de los ciclos largos, el problema se centra en el estudio de la determinación del trend<sup>15</sup>. Las dificultades surgieron debido a que el análisis espectral conduce a resultados convincentes cuando las series temporales son estacionarias, pero en economía la mayoría de las series muestran una tendencia<sup>16</sup>.

La metodología seguida por Kondratieff fue objeto de severas críticas. Ya Garvy<sup>17</sup>, rechazó la arbitrariedad con la que Kondratieff elige los puntos que determinan el comienzo de la fase de auge o de la depresión. Según el método

13. No faltan defensores de la tesis de las ondas largas que también le formulan exigencias similares a todo enfoque teórico que las pretenda explicar, véase: A. Kleinknecht (1981), pp. 111.

14. Véase: R. Metz, (1984) pags. 266-290; del mismo autor: T. Vasko (1985), pags. 390-404; A. Kleinknecht (1987), pags. 216-238. A. Kleinknecht y H. Bieshaar, (1986), pp. 192.

15. Véase: Van Duijn, J.J. (1983).

16. "Intensive occupation with the characteristics of statistical procedures of time series analysis has shown that traditional methods are completely inappropriated in analyzing the phenomenon of long waves", R. Metz, (1985), pp. 392.

17. Véase: G. Garvy, (1943), pags. 203-220.

utilizado por Kondratieff estos puntos fueron calculados a partir de las series originales, de lo que se podría deducir que los resultados, aunque inconscientemente, son el producto de una manipulación estadística. Weinstock<sup>18</sup>, llega a la conclusión de que los resultados de Kondratieff dependen del método utilizado.

Nullau por su parte analiza hasta qué punto Kondratieff ha provocado un ciclo artificial al eliminar exageradamente las irregularidades que presentaban originalmente las series.

De los métodos de transformación utilizados hasta ahora, Metz afirma que o bien pueden generar de un modo artificial ciclos que en la serie original no existen, fenómeno conocido por efecto-Slutsky, o que el método empleado no permite distinguir con exactitud las ondas largas y el trend<sup>19</sup>. Las críticas al método utilizado por Kondratieff se centran en los siguientes puntos: a) se opera con una inadecuada determinación del trend, b) no se descarta la existencia del efecto-Slutsky, c) la problemática relacionada con la determinación de los puntos que fijan el comienzo de las fases de auge y de declive.

Las críticas a los métodos convencionales, indujeron a la utilización de lo que se conoce como "filtro"<sup>20</sup>.

El método del filtro permite obtener una serie temporal en la que sólo tienen entrada aquellos elementos de la serie original que pertenezcan a una determinada banda de frecuencia. El resultado es un ciclo largo, del cual fueron eliminados los demás componentes, por ejemplo, el propio trend<sup>21</sup>. Este método garantiza que no se generen ciclos artificiales ("efecto Slutsky"), y que además los elementos que definen al ciclo, tanto en lo que se refiere a la amplitud como a la fase, representen fielmente la serie temporal original<sup>22</sup>. El método del filtro debe pues cumplir las siguientes exigencias: debiera eliminar aquellas oscilaciones que manifestara una periodicidad mayor que la de la onda larga, y no amplificar las oscilaciones, y los ciclos a largo plazo debieran ser transforma-

18. U. Weinstock, (1964); Metz, R., (1985), pp. 391.

19. Véase: B. Nullau, (1976), pp. 177; E. Slutsky, (1965) pp. 144; R. Metz, (1984), pp. 266. "Apart from the problem of adequately determining the trend criticism of Kondratieff statistical procedure has also centered on the question of whether the long waves were artificially produced by multiple smoothing procedures". R. Metz, *ibid.*, pp. 391.

20. Véase: R. Schmidt, (1984); W. Stier, (1980).

21. "We can define a filter as a mathematical procedure that is used to change a given time series: each value of the time series is replaced by a new, transformed value". R. Metz, (1985) pp. 392-393.

22. Al mismo tiempo que se determinan los componentes coyunturales se puede conocer el trend. Sin embargo, a menudo no se tiene esto en cuenta. Véase, respecto a esto, el excelente trabajo de K. Borchardt, (1982).

dos para ser representados como series temporales, pero sin que se modifiquen sus características originales.

De la utilización de los filtros por Metz, se obtienen unos resultados que sitúan la discusión a un nivel diferente del que tenía hasta una época reciente, si bien, entre las investigaciones de Bieshaar/Kleinknecht, por una parte y Metz, por otra, no se constatan grandes discrepancias. Así Metz llega a las siguientes conclusiones: a) En la producción industrial en Gran Bretaña para el periodo 1830-1879, es descartable la existencia de un ciclo de Kondratieff con una duración que varía entre 48 y 60 años. Esto no significa sin embargo, que se niegue categóricamente la existencia de los ciclos; pero si hay indicios suficientes como para poner en duda la interpretación que se hacía de ellos durante la primera gran discusión<sup>23</sup>. b) A partir de 1900, los ciclos son de menor duración que en el siglo pasado<sup>24</sup>. c) El ciclo de más larga duración se constata para las inversiones reales en Gran Bretaña, con una duración de 47 años (1843-1890). d) Las fases de auge manifiestan una duración mayor que las fases de declive, en una relación de 3:2. e) Se confirma la existencia de ciclos largos en el siglo pasado y a comienzos del actual, pero se manifiestan en cada caso con una intensidad y formas diferentes, lo que induce a plantear si estos ciclos no son la resultante de la actuación de diversos ciclos de corta duración<sup>25</sup>. f) Se constata tan sólo la existencia de ciclos sincronizados para un mismo sector, pero no para varios sectores al mismo tiempo<sup>26</sup>. g) Metz sólo verifica la existencia de una onda larga en el caso de la producción de carbón y del comercio exterior en Francia<sup>27</sup>.

## 2.2. *La interpretación de Bieshaar y Kleinknecht. Las fases A y B.*

Bieshaar y Kleinknecht<sup>28</sup> definen las ondas largas como la sucesión de largos periodos de crecimiento rápido, "periodo A" y de crecimiento lento,

23. "The maximum cycle length, with Kondratieff fixed to 60 years, cannot be confirmed by our calculations". R. Metz (1985), pp. 403.

24. Un aspecto que coincide con los resultados de las investigaciones de Bieshaar y Kleinknecht.

25. Véase: R. Metz, (1985) y (1984) y: J.J. Van Duijn, (1985).

26. "The empirical results indicate only that there is an international connection between the same production sector", R. Metz, (1985), pp. 403.

27. "As our calculations have clearly shown, Kondratieff hypothesis of long waves must be modified considerably". R. Metz, (1985), pp. 403.

28. Véase: H. Bieshaar, A. Kleinknecht, (1984), pp. 291.



“periodo B”<sup>29</sup>, y sostienen además la tesis de Kondratieff debiera ser compatible con estas fases. Los resultados a los que llegan Bieshaar y Kleinknecht no difieren substancialmente de los de Metz.

Así se constata: a) Del análisis de las series no se puede deducir la presencia de movimientos que justifiquen la existencia de ondas largas en el periodo anterior a 1914, lo que se confirma cuando se analizan los datos de la producción mundial, de Gran Bretaña y Francia por separado<sup>30</sup>, b) tan sólo se confirma una onda larga en el caso de Bélgica a partir de 1830, y en el caso de Italia y Suecia hay evidencia de su existencia para el periodo previo a 1890<sup>31</sup>.

A la vista de los resultados se pueden sacar las siguientes conclusiones:

a) Los ciclos de Kondratieff podrían tener escasa relevancia para el periodo previo a 1890. b) Generalizar el ciclo en la economía de Gran Bretaña, dado su carácter hegemónico, para el periodo previo a 1914, significa aceptando la existencia de ciclos más cortos. Lo que podría significar que fases de rápido crecimiento no comience en todas las economías al unísono, posición coherente si tenemos en cuenta la existencia de lags entre unas economías y otras debido a la influencia del comercio internacional, (barreras proteccionistas, etc.). c) Aceptar que los ciclos de Kondratieff no son relevantes para una primera fase de desarrollo capitalista, pero sí lo serían para fases posteriores<sup>32</sup>.

Existe pues una cierta coincidencia entre los resultados de Metz, por una parte, y Bieshaar/Kleinknecht, por otra. El primero de ellos sostiene de manera contundente, y Bieshaar/Kleinknecht como hipótesis de trabajo, que los ciclos son relevantes a partir de 1900.

Metz, además, llega a la conclusión de que son de menor duración de lo que hasta ahora se había sostenido y relativamente más intensos que en el periodo previo a 1900. No evidence has been given of the existence of Kondratieff long waves as true cycles<sup>33</sup>.

29. Bieshaar y Kleinknecht utilizan formulaciones que recuerdan las expresiones de algunos “clásicos” de los ciclos como Dupriez (“mouvements de fonds”) o Spiethoff (“wechsellen”).

30. “In our test, all these proved to have no long wave pattern in the pre 1890 period”. (Bieshaar, Kleinknecht, (1984), pp. 293).

31. Bieshaar, Kleinknecht, (1984), pp. 293.

32. “A third possibility could be that the mechanism that brings about Kondratieff log waves is not relevant to the infant phase of consolidation before it can produce such waves: i.e. the Kondratieff long wave would primarily be important for the era of Hochkapitalismus und Spaetkapitalismus”. H. Bieshaar, A. Kleinknecht, (1984), pp. 294.

33. Véase: H. Bieshaar, A. Kleinknecht, Kondratieff (1984), pp. 294-295. Véase también: A. Kleinknecht, (1986), pp. 34.

## CUADRO 1

Tasas medias de crecimiento durante las fases A y B<sup>34</sup>

Period. A y B	Prod. I. Mund.(1)	Prod. I. Mund.(2)	Bélgica Prod. Ind.	Alemania PMM	Francia Prod. Ind.	Francia PIB	Suecia PNB	Italia PNB	USA PNB	G.B. Prod. Ind.	G.B. PNB
A:1792-1825	2.53%	-	-	-	0.13%	-	-	-	-	2.54%	-
B:1825-1847	3.39%	-	1.99%	-	1.38%	-	-	-	-	3.47%	2.18%
A:1847-1873	3.39%	2.32%	3.35%	2.52%	1.51%	-	3.02%	0.92%	-	3.00%	2.33%
	-	23.3%	99.9%	34.0%	56.3%	-	85.5%	61.1%	-	99.1%	76.9%
B:1873-1893	3.38%	2.30%	1.46%	2.95%	1.44%	-	2.20%	0.45%	4.27%	2.02%	1.95%
A:1893-1913	3.90%	2.73%	3.48%	2.77%	1.73%	2.81%	3.31%	2.55%	4.01%	1.47%	1.54%
B:1913-1939	1.95%	1.53%	-0.01%	0.88%	-0.01%	-0.42%	2.55%	0.56%	2.15%	1.38%	0.33%
A:1939-1974	4.58%	3.53%	3.30%	4.50%	4.33%	4.32%	4.46%	4.29%	3.30%	3.06%	2.52%
B:1974- ...	3.94%	3.46%	1.95%	2.55%	1.95%	4.04%	-0.14%	3.25%	2.17%	-0.56%	1.54%

## 3. ONDAS LARGAS, CAMBIOS ESTRUCTURALES, INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y LA SUPERACIÓN DE LA RECESIÓN EN LOS 80

Menshikov y Klimenko recurren a las variaciones del capital fijo como elemento esencial en la aparición de las crisis periódicas, y de modo semejante a Schumpeter, operan con tres tipos de ciclos diferentes según su duración. Ciclos de 3-4 años, durante los cuales se ven afectados los stocks y el capital circulante, ciclos de 8-9 años en los que las instalaciones productivas son el núcleo del fenómeno cíclico, y los ciclos de 18-20, que por su frecuencia afectan directamente al conjunto de la estructura productiva<sup>35</sup>.

34. H. Bieshaar, A. Kleinknecht, (1984), pp. 291. Según Metz y Bieshaar/Kleinknecht se deduce que puede haber indicios de la existencia de ciertos procesos cíclicos similares a los de Kondratieff, pero de menor duración. No habría tales ciclos pues ni para el llamado periodo del "industrial Kondratieff", primera onda larga, ni tampoco para la segunda "bourgeois Kondratieff", y se constataría posiblemente para el periodo del "neomercantilist Kondratieff", a partir de 1898; es decir la fase del "capitalismo trustificado".

Hasta los años 30, eran los gastos de las empresas el elemento determinante de los ciclos. Hoy, el gasto público, y la política monetaria asumen una importancia que en ciclos precedentes no tenían. (Véase: P. Sylos Labini, (1988), pp. 105.

La triada Schumpeteriana, el inventor, el empresario y el banquero, pierden importancia. El inventor individual sustituido cada vez más grupos de científicos que trabajan en laboratorios de grandes sociedades; la función del sistema bancario cambia, bajo el impulso de los gastos públicos (...), y generalmente las innovaciones (...) las realizan empresas ya existentes. Véase: P. Sylos Labini, (1988) pp. 105.

35. Véase: S. Menshikov, L. Klimenko, (1985); así como los trabajos de Menshikov, Entov y Poletayev, Kleinknecht y Freeman en: T. Vasko, (1987); J. Schumpeter, (1939).



La duración de los ciclos está directamente relacionada con las modificaciones que experimentan los diversos componentes del capital constante y la velocidad con la que se deprecia. Esto también tiene validez en el caso de las ondas largas, durante las cuales se ve afectada de un modo muy directo la estructura productiva de la economía<sup>36</sup>. Menshikov sostiene que "the crisis occurs when the old economy structure comes into conflict with demands of new technology, but is not yet ready for change"<sup>37</sup>. Los cambios estructurales tienen lugar a gran escala y están vinculados a movimientos cíclicos y a fuertes cambios tecnológicos. Cuando se superponen los ciclos de corta y larga duración, y coinciden con una caída en la tasa de beneficios y se dan las condiciones para la introducción de innovaciones que puedan modificar profundamente la estructura productiva, hablaríamos de la existencia de un ciclo u onda larga<sup>38</sup>. No obstante, surge un nuevo problema, y es dar respuesta a la cuestión sobre cuando, y con que "tempo" y bajo qué condiciones micro y macroeconómicas se introducirá la nueva tecnología. Estos tres aspectos justifican la discusión actual sobre las ondas largas. La introducción de nuevas tecnologías, estará vinculada a las expectativas de beneficio que cada empresario espera obtener de su inmediata utilización, y se introducirán nuevos procesos de producción a no ser que la utilización de la "antigua" tecnología instalada garantice unos beneficios medios que le permitan permanecer en el mercado<sup>39</sup>.

La posible reducción de los costes de producción, no es el único elemento determinante en la introducción de las innovaciones, otros aspectos como la mejora de la tecnología instalada, y la reacción de las empresas competidoras pueden condicionar la decisión<sup>40</sup>.

Menshikov sostiene que altos niveles de la tasa de beneficio no son el único acicate para la introducción de nuevos métodos de producción y que, por el contrario, un nivel excesivamente alto de la tasa de beneficio, tendría incluso un efecto disuasorio sobre los empresarios. En resumen varias condiciones

36. Véase: S. Menshikov, L. Klimenko, (1985), pp. 126.

37. S. Menshikov, (1987), pp. 66.

38. Véase: S. Menshikov, *ibid.*, pp. 68.

39. The length of this time depends on two factors: (1) how soon the current technological revolution exhausts its innovating potential and turns into evolution; and (2) how fast even newer technological directions present themselves as more profitable business opportunities. S. Menshikov, (1987).

40. "When the general profit rate is low, the old technician base of production morally wears out and an opportunity for fundamental innovation presents itself. (...) new technological revolution begins with installation of machinery that enables production costs to be reduced" S. Menshikov, *ibid.*, pp. 70.

fomentan el proceso innovador:

a) La posibilidad de incrementar la tasa de beneficio, para lo cual se debiera constatar a nivel macroeconómico un periodo de recuperación.

b) La introducción de procesos innovadores exige a nivel macroeconómico el previo agotamiento de la tecnología ya instalada<sup>41</sup>.

Las variables que ejercen una influencia directa sobre los cambios en la tecnología utilizada son, según Menshikov, un aspecto básico del problema de los ciclos largos, pues son esos cambios, y la periodicidad con la que tienen lugar, lo que determina en última instancia las fluctuaciones cíclicas de larga duración. Una de estas variables, la tasa de beneficio bruto (incluye la depreciación y los impuestos), depende básicamente de la composición del capital, y del grado de utilización de la capacidad utilizada. Al igual que otros autores, Menshikov le concede gran importancia a los procesos innovadores en la superación de las ondas largas, y sus tesis sobre el "timing" en la introducción de la innovación coinciden en aspectos básicos, con el punto de vista de Kleinknecht, según el cual la ola innovadora entra en funcionamiento en la segunda mitad de la fase B, periodo de lento crecimiento, y persiste hasta la primera mitad de la fase A, de alto crecimiento o fase expansiva<sup>42</sup>.

No obstante, Menshikov es consciente de la dificultad que supone admitir que las empresas se decidan por poner en práctica los procesos innovadores en la fase de lento crecimiento.

Si la innovación tecnológica durante los ciclos largos afecta de un modo directo a las estructuras básicas de la economía, y si el comienzo de la renovación tiene lugar, como supone Kleinknecht en la segunda mitad de la fase B, y en la primera de la fase A, ¿qué relación se debiera establecer entre la innovación, la evolución de la tasa de beneficio y la recuperación económica?<sup>43</sup> En una reciente publicación, sobre el desarrollo de los beneficios en la economía de USA (1860-1980), Entov y Poletayev sostienen que la tasa de beneficio manifiesta unos movimientos cíclicos a largo plazo, lo que le permite

41. Este análisis que elabora Schumpeter, es distinto pero compatible con el que elaboró Marx. "Para Marx también las innovaciones proporcionaban el impulso principal de la acumulación cíclica del capital. (...) Durante la fase de prosperidad la demanda de trabajo aumenta y (...) los salarios y la demanda de bienes de consumo son empujados hacia arriba; pero a partir de un cierto momento el aumento de los salarios erosiona los márgenes de beneficio (...). "(Sylos Labini, (1988), pp. 101). Si se trata de una crisis de larga duración, cuando elementos estructurales determinan su duración y la cualidad de los cambios estructurales, escribe Menshikov: "a structural crisis is the logical outcome of a technological revolution, but it also serves as the starting point for a new one", S. Menshikov, pp. 71.

42. S. Menshikov, (1987), pp. 72.

43. Véase: A. Kleinknecht, (1984), pp. 251 y (1986) pp. 371-192.

establecer la tesis de la existencia de ondas largas en la tasa de beneficio, y de lo que deducimos que a partir de los mencionados movimientos se pueden explicar las fases de crecimiento y de depresión, fases A y B en la definición de Kleinknecht<sup>44</sup>.

La tasa de beneficio y otros indicadores no tienen que moverse en la misma dirección e intensidad. Largos periodos de expansión y crecimiento son compatibles con un nivel estable en la tasa de beneficios<sup>45</sup>.

La tasa de beneficios se reduce en los años 70/80, lo que por otra parte coincide con otras estimaciones sobre la rentabilidad del capital y el desarrollo de la productividad del trabajo y del capital en países de la OCDE<sup>46</sup>.

Si relacionamos lo expuesto con la reciente discusión sobre la política de innovación y el papel que su difusión juega en los procesos de las ondas largas, y considerando que tanto los nuevos conocimientos ("inventions"), como su utilización en el proceso de producción ("innovation") no están distribuidas uniformemente en el tiempo, se puede establecer una relación más estrecha entre, por una parte, las "ondas largas" de la tasa de beneficio, y los procesos innovadores por otra<sup>47</sup>.

De las estimaciones de Entov/Poletayev, Krelle, Altvater y Weisskopf, los años 70 son sinónimo de una reducción de la tasa de beneficio, de la productividad del trabajo, del crecimiento económico y del progreso técnico<sup>48</sup>, y de lo que se deduce que son coincidentes con una fuerte reducción de las innovacio-

44. R.M. Entov, A.V. Poletayev, (1987), pags. 105-118. En sus estimaciones, Entov y Poletayev han usado tanto material estadístico oficial, como estimaciones llevadas a cabo por Kuznets, Goldsmith, Creamer y King, sobre beneficios, impuestos sobre beneficios, stock de capital y PNB en USA. Véase también: S. Menshikov, L. Klimenko, (1985). "If our results are not statistical artifacts, then they raise a number of problems. First, according to our analysis, the periods of growth in the rate of return include a considerable part of the downswing pases of long waves" R.H. Entov, A.V. Poletayev, (1987), pp. 112.

45. "A period of intensive economic growth may continue for a certain period of time alongside a declining rate or return". R.M. Entov, A.V. Poletayev, *ibid.*, pp. 113-114.

46. A. Kleinknecht sostiene que la evidencia empírica "contradict the hypothesis that important innovations are distributed over time. A remarkable concentration of innovations occurred, reaching from the second half of the 1930 upto the 1950s. Thereafter, the number of innovations seem to declive" (1987), pp. 222. Por su parte W. Krelle, al igual que Mensch afirma que "Inventions and discoveries are randomly distributed on the time axis. The economic exploitation follow in clusters. These clusters mark the Kondratieff upswings" (W. Krelle, (1987), pp. 389).

47. En las metodologías utilizadas, por Entov-Poletayev, Altvater et. al., y Weisskopf, se hace uso de la rentabilidad del capital como indicador.

48. Véase: A. Kleinknecht, (1987), pp. 223.

nes tanto de productos como de procesos<sup>49</sup>.

A esta constatación le sigue por fuerza, una pregunta nada trivial: ¿Qué importancia tiene esto en la nueva discusión sobre las ondas largas?

Si se constata que durante la fase de lento crecimiento no ha habido una actividad innovadora especialmente fuerte, podría significar una confirmación de las tesis de Kleinknecht y Menshikov, según los cuales la actividad inversora debiera comenzar en la segunda mitad de la fase B. De modo que en la última crisis sería a partir de los años 80 cuando debiera tener lugar una reactivación de la actividad inversora, lo que, por otra parte, podría indicar que hasta entonces el retraso en la actividad innovadora era consecuencia de "sailing ship effect". Del estudio de los datos sobre el desarrollo de magnitudes macroeconómicas más relevantes, en la segunda mitad de la década de los 80, parece confirmarse, tanto una recuperación de la tasa de beneficio como de la actividad innovadora, "the recovery of profits that began in 1983 appears to be maturing; rises in both profits shares and rates of return on capital have been moderate in 1988 in most OECD countries. On the basis of these indicators, profits have been restored to their levels in the early 1970 in many countries"<sup>50</sup>.

De confirmarse pues, la coincidencia entre recuperación de los beneficios y de la actividad innovadora, se cuestionarían, al menos parcialmente, las hipótesis de Schumpeter y de Mensch. Apoyándonos en los resultados de las investigaciones de Griliches<sup>51</sup>, usamos como indicador el número de innovaciones, por entender que en ellas se refleja claramente el resultado (output) de la actividad investigadora, mientras que los gastos en I+D (inputs) permiten establecer una relación entre los gastos en I+D y el número de patentes generadas y las innovaciones introducidas en la industria<sup>52</sup>.

Durante los años 60 y 70 se reduce la actividad innovadora y la tasa de crecimiento de la TFP (Total Factor Productivity), sin embargo, Englander/Evenson/Kanazaki constatan para los primeros años de la década de los 80 un ascenso de la actividad innovadora y de la tasa de crecimiento de la TFP. "With the exception of Japan, The ratios of patent applications to either scientist and

49. OECD. Economic Outlook, Nr. 44, December 1988, pp. 41.

50. Véase: Z. Griliches, (1984).

51. "A reduction in the potency of R+D have important policy implications (...)" y "can be regarded as reflecting a reduced invention potencial (...). Such a decline in R+D potency would be consistent with the general deceleration of R+D activity observed in the 1970s and the slowing of TPF growth. "A.S. Englander, et. al. (1988), pp. 15. Sobre el concepto "R+D potency" véase, ibid., pp. 10 y sgts.; sobre la relación entre R+D y desarrollo de la TFP, Z. Griliches, F. Lichtenberg, (1984).

52. A.S. Englander et. al., (1988), pp. 17.

engineers or to R+D spending usually show monotonic declines since the mid-60s"<sup>53</sup>.

Estos mismos autores constatan que desde principios de los 80, es decir, desde el comienzo de la recuperación de los beneficios, la actividad innovadora es creciente. Hay pues, indicios que permiten establecer la hipótesis de que nos encontraríamos en aquellos años en la segunda mitad de la fase B, que coincide con una recuperación de la tasa de beneficio y de la actividad innovadora. Lo que pondría en cuestión, al menos para este ciclo, la tesis de Mensch según la cual el proceso de innovación arranca antes de alcanzar el mínimo del periodo depresivo. "For many countries, however, patent applications rose between 1980 and 1983"<sup>54</sup>.

Por otra parte, haciendo uso de la relación p/e (= price/earnings) de las empresas que se cotizan en bolsa, se obtienen unos resultados que confirman esta tendencia. La relación p/e de aquellas empresas portadoras de alta tecnología y de profundo carácter innovador, se había reducido sensiblemente durante los años 70, pero recently, these firms p/e ratios have been about seven to ten times the average in the early 1970s. This suggests strongly that the market is currently discounting a larger future stream of products and earnings than in the past"<sup>55</sup>.

Se trataba pues de una nueva fase de crecimiento, durante la cual, en la definición de Menshikov, tendrían lugar cambios estructurales de básica importancia, mayores tasas de crecimiento, nuevos mercados y nuevos productos, y comenzaría así un nuevo "industry life cycle" hasta su agotamiento<sup>56</sup>.

Si se confirma que las ondas largas en el siglo XX han tenido un carácter diferente de las del siglo pasado, lo que apoyaría los resultados de Metz, Bieshaar y Kleinknecht, podría deberse a la acción que sobre los ciclos ejercen los aspectos que aquí hemos reseñado.

Como afirma Sylos Labini: "Los cambios tecnológicos que hemos experimentado en los años más recientes son tan profundos y rápidos que justifican la hipótesis de que estamos entrando en un nuevo estadio: el cuarto, si nos atenemos a un esquema interpretativo"<sup>57</sup>.

53. Ibid., pp. 17.

54. Ibid., pp. 33.

55. Ibid., pp. 33.

56. Véase: C. Pérez, (1983). C. Freeman (Ed.), (1983).

57. P. Sylos Labini, (1988), pp. 112.

#### 4. CONCLUSIONES

Un ciclo excesivamente largo provoca una amplia destrucción de capital y se promueve la concentración del capital. Si se constata una expansión de nuevos conocimientos tecnológicos, las empresas tendrán en el abaratamiento del dinero un aliciente para introducir las nuevas tecnologías.

No es, sin embargo del todo obvio que las innovaciones puedan ser el motor que garantice la superación de los periodos de depresión, fundamentalmente por los siguientes motivos:

1. Durante la fase de lento crecimiento, cuando las expectativas están vinculadas a un deterioro de la demanda, no parece coherente que las empresas vayan a ampliar su capacidad productiva al mismo tiempo que ponen en práctica una política de innovación.

2. La caída de la tasa de beneficio y la contención salarial en la recesión actúan como freno del proceso innovador.

3. Durante la fase de lento crecimiento, no se debe olvidar la influencia que parte de las nuevas tecnologías sobre las tecnologías ya instaladas, como ha señalado Rosenberg<sup>58</sup>.

Las empresas tratarán de aplicar toda la experiencia innovadora a la tecnología ya existente sin tener que recurrir a grandes inversiones. "According to the sail ship argument radically new technologies would have to "wait" until the decisive improvement possibilities of the existing technologies are exhausted"<sup>59</sup>.

La coincidencia de una fase de lento crecimiento con un periodo de profunda innovación no tiene que significar que justo durante la fase más compleja del ciclo tenga lugar una profunda reestructuración, del aparato productivo. Pareciera más coherente asumir que, cuando se amplía la demanda, y los salarios reales no experimentan todavía grandes modificaciones, es cuando la introducción de innovaciones puede comenzar. Las expectativas de beneficios más altos son mayores y su distribución se realiza entre un menor número de empresas. Por todo ello nos parece asumible la posición de Kleinknecht, según la cual las innovaciones ("basic innovations") se introducen en la segunda mitad de la fase de lento crecimiento (fase B) y durante la primera de la fase de expansión, (fase A)<sup>60</sup>, lo que entra en contradicción con la tesis schumpeteriana, más tarde

58. N. Rosenberg, (1982), pp. 115.

59. A. Kleinknecht, (1987), pp. 227. Véase también: N. Rosenberg, (1982), N. Rosenberg y C.R. Frischtak, (1982), pp. 146 y sgts.; de los mismos autores, (1984), pp. 7-24.

60. Véase: A. Kleinknecht, (1986).



asumida y ampliada por G. Mensch, según la cual las fases de depresión son sinónimo de innovación<sup>61</sup>.

En resumen: los grandes fenómenos cíclicos están vinculados a profundos cambios estructurales (Menshikov), durante los cuales se introducen procesos de innovación en la segunda mitad de la fase depresiva y durante la primera de la fase de recuperación, (fases A y B)<sup>62</sup>.

Si las ondas largas están vinculadas a un profundo cambio de las estructuras productivas, el comienzo de la introducción masiva de procesos innovadores no tendrá lugar mientras no se cumplan las condiciones expuestas.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta otro aspecto que adquiere cada vez mayor relevancia: las pequeñas y medianas empresas participan cada vez en mayor grado en la difusión de las innovaciones y, por otra parte, el tiempo que transcurre para que los nuevos conocimientos se integren en el proceso de producción es cada vez menor. Estos dos aspectos, dinamizan los procesos de recuperación económica, fomentando la difusión de las innovaciones, y generando las condiciones para un incremento generalizado de la productividad<sup>63</sup>.

61. Véase: J. Schumpeter, (1939); y G. Mensch, (1975), (versión inglesa: *Stalemate in Technology*, London (Pinter), 1979).

62. A. Altwater, *Rates of Innovations...*, op. cit., pp. 228.

63. Los datos empíricos, confirman el papel cada vez mayor de las pequeñas y medianas empresas en la introducción de las innovaciones y en los gastos de I+D. (Véase: F.M. Scherer; Kamien, M. y N. Schwartz, (1982). Pavitt, revela que las pequeñas y medianas empresas, contribuyen con más innovaciones que las empresas grandes. Por ejemplo, 85,3% de las innovaciones proceden de empresas con un volumen de empleados inferiores a 10.000. Se constata así una relación en forma de U, entre el tamaño y la innovación.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMOVITZ, M. (1961): "The Nature and Significance of Kuznets Cycles", en: *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 9 No. 3, pp. 225-248.
- BIANCHI, G. et al. (Eds.) (1984): "Depression and Innovation". *Collaborative Paper, Proceedings of the Siena/Florence Meeting (IIASA)*, March 1985.
- BIANCHI, G. (1986): "Kondratieff Long Waves? Reply to S. Salomou, en: *Konjunkturpolitik*, 32 Jg., H. 3, pp. 185-193.
- MIESHAAR, H.; KLEINKNECHT, A. (1984): "Kondratieff Long Waves in Aggregated Output?. An Econometric Trest", en: *Konjunkturpolitik*, Vol. 30 H. 5, pp. 279-303.
- BROCHARDT, K. (1982) WACHSTUM, KRISEN: *Handlungsspielräume der Wirtschaftspolitik*, Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht.
- DOSI, G. (1984): "Technological Paradigms and Technological Trajectories", en: *Research Policy*, Vol. 2, nº 3, pp. 147-162.
- DUIJN, J.J. van: *The Long Waves in Economic Life*, London (Allen and Unwin) 1983.
- EDWARDS, K.; GORDON, T. (1984): *Charaterization of Innovations Introduced on the U.S. Market in 1982*. Report for U.S. Small Business Administration by the Futures Group. Washington D.C.
- ENGLANDER, A.A.; EVENSON, R.; HANAZAKI, M. (1988): "R. and D, Innovation and the Total Factor Productivity Slowdown", en: *OECD Studies*, No. 11, París, pp. 7-42.
- ENTOW, R.M.; POLETAYEV, A.V. (1987): "On the Long Term Dynamics of the Rate of Return", en: T. Vasko, (1987), pp. 105-118.
- FREEMAN, C.; CLARK, J. SOETE, L. (1982): *Unemployment and Technical Innovation. A Study of Long Waves and Economic Development*, London (Pinter).
- FREEMAN, C. (Ed. (1983): *Long Waves in the World Economy*, London (MacMillan).
- FREEMAN, C. (1982): *The Economics of Industrial Innovation*, M.I.T. Press, Cambridge, Mass (2ª edic.).
- GARVY, C. (1943): "Kondratieff's Theory of Long Cycles, en: *Review of Economic Statistics*, Vol. 25, No. 4, pp. 203-220.
- GEBAUER, W. (1986): "Kondratieff's Long Waves", en: *Konjunkturpolitik*, 32, Jg. H. 4, pp. 237-255.
- GELDEREN, J. VAN (1913), "Springwloed: Beshuowingen over industriële ontwikkeling", en: *prijzbeweging*, en: *De Nieuwe Tijd*, 18.
- GOODWIN, R.M. (1987): "The Economy as an evolutionary Pulsator", en: T. Vasko, pp. 27-34.
- GRILICHES, Z. (Ed.) (1984): *R + D, Patents and Productivity*, University of Chicago Press, Chicago.
- JUGLAR, C. (1989): *De crises commerciales et de Leur Retour Periodique*, París.
- KAMIEN, M.; SCHWARTS, N. (1982): *Market Structure and Innovation*, Cambridge (CUP).

- KITCHIN, J. (1923): "Cycles and Trends in Economic Factors", en: *The Review of Economics Statistics*, No. 1, pp. 10-16.
- KLEINKNECHT, A. (1986): *Innovation Patterns in Crisis and Prosperity: Schumpeter's Long Cycle Reconsidered*, London (MacMillan).
- KLEINKNECHT, A. (1987): "Rates of Innovations and Profits in the Long Wave", en: T. Vasko, (1987), pp. 217-218.
- KLEINKNECHT, A. (1986): "Post World War II Growth as a Schumpeter Boom", en: *Proceedings of the Ninth International Economic History Congress*, Berna, pp. 371-392.
- KLEINKNECHT, A. (1981): "Observations on the Schumpeterian Swarming of Innovations", *Futures*, 13, (4).
- KLEINKNECHT, A. (1984): "Prosperity, crisis and innovation pattern", en: *Cambridge Journal of Economics*, 8, pp. 251-273.
- KLEINKNECHT, A. (1981): "Lange Wellen oder Wechsellagen", en: D. Petzina, R. V. Roon.
- KONDRATIEFF, N.D. (1935): "The Long Waves in Economic Life", *Review of Economic Statistics*, Vol. XVII, No. 6, pp. 105-115.
- KRELLE, W. (1987): "Long Term Fluctuation of Technical Progress and Growth", en: *Journal of Institutional and Theoretical Economics. Zeitschrift für die gesamte Staatwissenschaft*, Vol. 143, pp. 379-401.
- KUCZYNSKI, T. (1987): "Marx and Engels on Long Waves", en T. Vasko, (1987), pp. 35-45.
- LEWIS, W.A.; O'LEARY, P.J. (1955): "Secular Swings in Production and Trade", 1870-1913, en: *The Manchester School of Economic and Social Studies*, XIII, No. 2 Mayo.
- MENSCH, G. (1975): *Das Technologische Patt, Innovationen überwindern die Depression*, Frankfurt (Umschau).
- MENSHIKOV, S.; KLIMENKO, L. (1985): "On Long Waves in the Economy", en: G. Bianchi, (1985), pp. 75-102.
- MENSHIKOV, S. (1987): "Structural Crisis is a Phase in Long Term Economic Fluctuations", en: T. Vasko, (1987), pp. 67-75.
- METZ, R. (1985): "Kondratieff and the Theory of Linear Filters", en: T. Vasko, (1987), 391-404.
- METZ, R. (1984): "Zur empirischen Evidenz langer Wellen", en *Kyklos*, Vol. 37, Fasc. 2, pp. 266-289.
- METZLER, L.A. (1947): "Factors Governing the Length of Inventory Cycles", en: *The Review of Economic Statistics*, vol. XXIX, No. 1, pp. 1-15.
- NULLAU, B. (1976): "Die Kondratieff Wellen. Ein Slutsky Effect?", en: *Wirtschaftsdienst* No. 56.
- PARVUS (1896): *Die Gewerkschaften und die Sozialdemokratie*, Dresden.
- PAVITT, K.; ROBSON, M.; TOWNSEND, J. (1987): "The Size Distribution of Innovation Firms in the UK: 1945-1983", en: *Journal of Industrial Economics*, Vol. 35.

- PEREZ, C. (1983): "Structural Change and the Assimilation of New Technologies in Economic and Social Systems", *Futures*, octubre, pp. 357.
- ROSENBERG, N.; FRISCHTAK, C.R. (1986): "La innovación tecnológica y los ciclos largos", en: *Papeles de Economía Española*, No. 28, pp. 162-172.
- ROSENBERG, N.; FRISCHTAK, C.R. (1982): "Long Waves and Economic Growth. A Critical Appraisal", en: *American Economic Review*, Vol. 73, 2.
- ROSENBERG, N. (1982): *Inside the Black Box: Technology and Economics*, London (Cambridge University Press).
- SALVATI, M. (1983): "Political Business Cycles and Long Waves in Industrial Relations: Notes on Kalecki and Phelps Brown", en: C. Freeman, (1983).
- SCHERER, F.M. (1980): *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 2ª Ed., Chicago.
- SCHMIDT, R. (1984): *Konstruktion von Digitalfiltern und ihre Verwendung bei der Analyse von ökonomischen Zeitreihen*, Doct. Thesis, Bochum.
- SCHMOOKER, L. (1986): *Invention and Economic Growth*, Cambridge, MA, (Harvard University Press).
- SCHUMPETER, J.: *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York (McGraw Hill), 1939.
- STIER, W. (1980): *Verfahren zur Analyse saisonaler Schwankungen in ökonomischen Zeitreihen*, Berlin.
- SYLOS LABINI, P. (1988): *Las fuerzas del desarrollo y del declive*, Madrid, (Oikos Tau).
- VASKO, T. (Ed.) (1987): *The Long Wave Debate*, Berlin (Springer Verlag).
- VEGARA CARRIO, J.M. (1989): *Ensayos económicos sobre innovación tecnológica*, Madrid (Alianza Editorial).
- WEINSTOCK, U. (1964): *Das Problem der Kondratieff Zyklen*, Berlín.
- WOLFF, S. de (1915): *Accumulatie en Crisis*, De Nieuwe Tiejd, 20, 1, pp. 353-469.
- WOLFF, S. de (1924): "Prosperität und Depressionsperioden", en: O. Jensen (Ed.), *Der lebendige Marxismus*, Jena.